

Die richtige Batteriekonstruktion in Robotik-Projekten



Produktionshalle der Alexander Battery Technologies

Wenn ein Roboter stehen bleibt, kommt in der Regel auch alles um ihn herum zum Stillstand. Der Akkupack ist selten das erste Bauteil, an das man denkt – doch er ist oft der entscheidende Faktor dafür, ob die Maschine wie vorgesehen arbeitet. Wird er entsprechend dem tatsächlichen Einsatzprofil entwickelt und richtig getestet, verrichtet er seine Arbeit unauffällig im Hintergrund und hält den Betrieb zuverlässig am Laufen. Wenn nicht, treten Probleme schnell auf: verkürzte Laufzeiten, Wärmeentwicklung oder vorzeitige Alterung, die den Betrieb vollständig zum Erliegen bringen können. Gleichbleibende Leistung und zuverlässiger Betrieb sind das Ergebnis früh getroffener Entwicklungsentscheidungen – basierend darauf, wie der Roboter im Alltag tatsächlich genutzt wird.

Einsatz des Roboters

Der erste Schritt besteht darin, den realen Einsatz des Roboters genau zu definieren:

- Wie lange läuft er?
- Wie häufig wird er geladen?
- In welcher Umgebung arbeitet er?

Ein Gerät, das in einem sauberen Lager eingesetzt wird, ist völlig anderen Belastungen ausgesetzt als eines, das auf einer Laderampe oder im Außenbereich arbeitet. Diese frühen Entscheidungen beeinflussen alles Weitere –

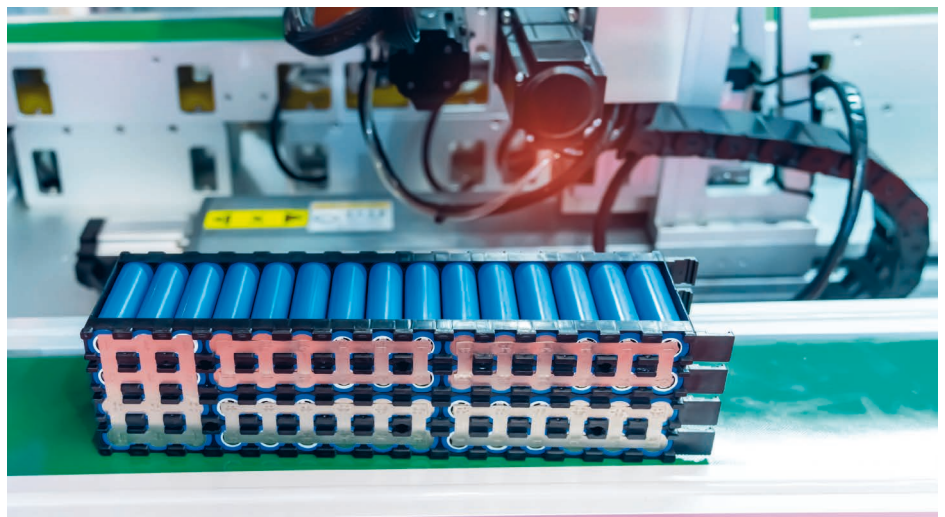
vom elektrischen Design bis hin zur Montage und Validierung des Akkupacks. Wenn diese Details zu lange offenbleiben, ist das einer der häufigsten Gründe für Neuentwicklungen, Verzögerungen und zusätzliche Kosten.

Klare Struktur und Meilensteine

Ohne klare Meilensteine nehmen Annahmen zu – und wertvolle Zeit geht verloren. Um Abweichungen und spätere Neugestaltungen zu vermeiden, sollte die Entwicklung klar strukturierte Phasen durchlaufen. Die erste Phase, **Scope Freeze**, legt technische Anforderungen, Compliance-Planung und Projektzeitpläne fest, sodass alle Beteiligten dasselbe Verständnis teilen. Die zweite Phase arbeitet auf den **Design Freeze** hin: Das detaillierte Design wurde geprüft und bestätigt, Zeichnungen, Testpläne und Dokumentation sind abgeschlossen, sodass der **Prototypenbau** beginnen kann. In der letzten Phase werden die Kosten validiert – einschließlich Stückliste, Lieferantenangeboten, Werkzeugkosten und kommerziellem Plan –, um einen **Cost Freeze** zu erreichen, bevor in die Produktion übergegangen wird. Dieser schrittweise Ansatz hält Teams abgestimmt, verhindert Scope Creep und gibt Kunden die Sicherheit, dass Fortschritte kontrolliert und messbar sind.

Auswahl der Zellchemie

Sobald der Einsatz des Endprodukts vollständig verstanden ist, steht die Auswahl der Zellchemie als nächste wichtige Entscheidung an. Lithium-Eisenphosphat (LFP)-Zellen sind stabil und langlebig und eignen sich für Roboter, die im Dauerbetrieb arbeiten. Nickel-Mangan-Kobalt (NMC) bietet eine höhere Energiedichte, wenn der Bauraum begrenzt ist – ideal für kompakte autonome mobile Roboter (AMRs)



Autor:
Mark Rutherford
CEO

Alexander Battery Technologies
www.alexandertechnologies.com/de

Der Akkupack entscheidet darüber, ob die Roboter problemlos arbeiten können.

und Drohnen. Lithium-Titanat (LTO) wiederum ist vorteilhaft für Flotten, die sehr schnell laden müssen oder in kälteren Umgebungen betrieben werden.

Eine universelle Lösung gibt es nicht: Die richtige Chemie ist diejenige, die Energie, Kosten und Gewicht im Einklang mit dem Einsatzprofil ausbalanciert. Ein erfahrener Batterieentwicklungs- und Fertigungspartner unterstützt das OEM-Projektteam dabei, die Vor- und Nachteile abzuwägen und die passende Wahl für die spezifischen Anforderungen des Produkts zu treffen.

Nutzbare Kapazität

Ebenso sollte früh festgelegt werden, wie viel nutzbare Kapazität der Akkupack nach einem Einsatzzyklus noch aufweisen soll. Zu wenig bedeutet, dass der Roboter seine Route möglicherweise nicht abschließen kann; zu viel führt zu unnötigem Gewicht und Mehrkosten. Eine sinnvolle Faustregel ist, für etwa 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität am Ende der Lebensdauer zu entwickeln. Das entspricht gängigen Definitionen der nutzbaren Batterielebensdauer und sorgt langfristig für konstante Leistung. Solche realistischen Festlegungen zu Beginn verhindern kostspielige Probleme im Feld und schaffen ein gemeinsames Verständnis im Projektteam.

Kundenspezifischer Akkupack

Die Entwicklung eines kundenspezifischen Akkupacks beinhaltet immer einen gewissen Anteil an einmaliger Ingenieursleistung. Zeichnungen, Simulationen, Prototypen, Testengineering und Zertifizierung – zusammengefasst als Non-Recurring Engineering (NRE) – verwandeln eine Idee in ein fertigungstaugliches Produkt. Wird dieser Aufwand frühzeitig geplant, verkürzt das die Gesamtentwicklungszeit und hilft, spätere Neudesigns zu vermeiden. Es ermöglicht zudem, Kosten-, Sicherheits- und Leistungsziele gemeinsam abzusichern, statt Probleme erst spät im Projekt zu entdecken. So entsteht aus einem Einzelprototyp ein Produkt, das sicher und reproduzierbar in Serie gefertigt werden kann.

Regulatorische Anforderungen

Auch regulatorische Anforderungen gewinnen zunehmend an Bedeutung. Ab dem 18. Februar 2027 müssen Industrie-, EV- und Leichttransport-Batterien mit einer Kapazität über 2 kWh einen digitalen Batteriepass tragen, der über einen QR-Code zugänglich ist. Größere Robotik-Akkupacks werden zuerst betroffen sein, während kleinere Systeme voraussichtlich nachziehen. Wird Rückverfolgbarkeit bereits im Design berücksichtigt – etwa durch die Verknüpfung von Zellchargen, Prozessdaten, Firmware-Versionen und Seriennummern –, sind die erforderlichen Daten bereits vorhanden, statt später mühsam rekonstruiert werden zu müssen.

Auch wenn es bürokratisch klingt, geht der Nutzen weit über die Einhaltung von Vorschriften



Werden Roboter in einer kalten Umgebung, wie in einer Kühllagerumgebung betrieben, müssen die Akkupacks speziell dafür ausgelegt werden.

hinaus. Eine klare Datenhistorie ermöglicht es Wartungsteams, Fehler schneller zu identifizieren, gibt Kunden Sicherheit bei Audits und erleichtert das Recycling am Ende des Produktlebens. Sie schützt OEMs zudem, wenn Jahre später Sicherheits- oder Performance-Fragen auftreten – weil die relevanten Details bereits dokumentiert sind.

Fazit

Batteriekonstruktion steht selten im Mittelpunkt – doch sie ist der entscheidende Faktor für Zuverlässigkeit. Wer die Grundlagen früh klärt, das Engineering strukturiert plant und zukünftige Vorschriften berücksichtigt, schafft Projekte, die

stabil laufen, statt dauerhaft betreut werden zu müssen. Zuverlässigkeit ist kein Zufall – sie ist das Ergebnis disziplinierter Entwicklung. Wenn dieses Fundament gelegt ist, wird der Akku zum verlässlichsten Teil des Roboters – zu dem Bauteil, über das niemand mehr nachdenken muss.

Wer schreibt:

Mark Rutherford ist CEO von Alexander Battery Technologies, einem britischen Hersteller kundenspezifischer Lithium-Ionen-Akkupacks für OEMs. Er verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung darin, Batteriesysteme von der Idee bis zur Serienfertigung zu begleiten. ◀



Auch bei den Akkupacks für Lagerroboter muss die Batterie so ausgelegt sein, dass sie im Indoor- und Outdoorbereich bei wechselnden Temperaturen problemlos betrieben werden kann.